

بررسی ارتباط تعداد رخدادهای خوردن، تعداد وعده‌های غذایی و سهم انرژی دریافتی از آنها با سندروم متابولیک در کارکنان نوبت کار و ثابت کار شرکت پتروشیمی بندرماهشهر

فرناز کاظمی^۱، بهرام رشیدخانی^۲، مهشید نامداری^۳، شاهده مصداقی^۴، آرزو رضازاده^۵

۱- کارشناس ارشد علوم تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
 ۲- استاد گروه تغذیه جامعه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
 ۳- استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی علوم پزشکی شهیدبهشتی و گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و ایمنی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی
 ۴- کارشناس علوم تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
 ۵- نویسنده مسئول: دانشیار گروه تغذیه جامعه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: arezoo.rezazadeh@sbmu.ac.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۲/۱۱

چکیده

سابقه و هدف: مطالعات اندکی رابطه دفعات رخداد خوردن (Eating Occasions:EOs) و انرژی دریافتی از وعده و میان‌وعده و ابتلا به سندروم متابولیک را بررسی کرده‌اند. این مطالعه با هدف تعیین تعداد دفعات EOs و انرژی دریافتی از وعده و میان‌وعده و رابطه آن با سندروم متابولیک در کارکنان ۶۰-۲۰ سال پتروشیمی بندرماهشهر طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۲۹۳ نفر از کارکنان پتروشیمی بندرماهشهر به‌روش سرشماری انتخاب شدند. دریافت غذایی ۳ روز [ثابت کار: ۲ روز کاری (روز ۱ و ۲) و ۱ روز استراحت (روز ۳)] و نوبت کار: روز ۱ روز کاری، روز ۲ شب کاری و روز ۳ استراحت] با پرسشنامه یادداشت غذای ۲۴ ساعته و خصوصیات جمعیت شناختی و اقتصادی- اجتماعی نوع شخصیت زمان-محور (chronotype) از طریق پرسشنامه‌های معتبر به دست آمد. رخداد خوردن (EOs) در این مطالعه، دریافت انرژی به مقدار ۵۰ کیلوکالری یا بیشتر در هر ساعت از روز تعریف شد. تفاوت و رابطه تعداد دفعات EOs و انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی و میان‌وعده‌ها با سندروم متابولیک به ترتیب از طریق آزمون من ویتنی و آنالیز رگرسیون لجستیک بررسی شد.

یافته‌ها: میانگین تعداد EOs در میانگین ۳ روز کارکنان نوبت کار بالاتر از ثابت کار بود ($p < 0/01$). میانگین تعداد وعده اصلی در میانگین ۳ روز در کارکنان ثابت کار بیشتر از نوبت کار بود ($p < 0/01$). میانگین کل انرژی دریافتی در روز ۲ نوبت کاران بالاتر از ثابت کاران بود ($p < 0/01$). انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی در روز ۳ (تعطیل) ثابت کاران بالاتر از نوبت کاران بود. انرژی دریافتی از میان‌وعده روز ۲ و ۳ و میانگین ۳ روز نوبت کاران بیشتر از ثابت کاران بود ($p < 0/01$). پس از تعدیل اثر مخدوشگرها، در نوبت کاران، احتمال ابتلا به سندروم متابولیک و اجزای آن در افراد دارای سهم انرژی دریافتی بالاتر از وعده‌های غذایی (اصلی و میان‌وعده) بالاتر بود. همچنین، یک واحد افزایش در تعداد دفعات EOs، تعداد وعده‌های اصلی و میان‌وعده‌ها با افزایش احتمال ابتلا به تری‌گلیسرید بالا و دور کمر بالا همراه بود. در ثابت کاران نیز، احتمال ابتلا به سندروم متابولیک و دور کمر بالا با افزایش تعداد دفعات EOs، تعداد میان‌وعده‌ها و سهم انرژی از وعده‌های اصلی و میان‌وعده‌ها، احتمال قند خون بالا با افزایش سهم انرژی از میان‌وعده‌ها، احتمال تری‌گلیسرید بالا و LDL-C بالا با افزایش در تعداد میان‌وعده‌ها و سهم انرژی از میان‌وعده‌ها همراه بود ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها تأکید کننده اهمیت توجه به تغذیه در پرسنل نوبت کار از طریق آموزش و مداخلات تغذیه‌ای و شناخت عوامل خطر مرتبط با شرایط کار در کاهش خطر سندروم متابولیک و اجزای آن است.

واژگان کلیدی: رخداد خوردن، سندروم متابولیک، نوبت کاری، شرکت پتروشیمی بندر ماهشهر

• مقدمه

عروقی، دیابت نوع ۲ و برخی سرطان‌ها مرتبط است (۱، ۲). طبق معیارهای پیشنهاد شده توسط برنامه ملی آموزش

سندروم متابولیک مجموعه‌ای از چندین عامل خطر می‌باشد که با بروز بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی-

۱۴). همچنین در یک مطالعه، تعداد دفعات مصرف سه وعده غذایی یا کمتر در روز با اضافه وزن، هیپرتانسیون و اختلال در تحمل گلوکز در مقایسه با پنج وعده غذایی یا بیشتر مرتبط بوده است (۲۰). مطالعات متعددی چاقی و افزایش وزن در کارگران نوبت کار نسبت به کارگران ثابت کار را گزارش کرده اند (۲۱-۲۳). در برخی از مطالعات کل انرژی دریافتی کارگران شیفت شب بیشتر از کارگران روزکار بود، همچنین دریافت برخی از ریز مغذی ها مانند کلسیم، پتاسیم، ویتامین A و ویتامین B1 در کارگران نوبت کار نسبت به کارگران روزکار کمترین میزان را داشته است و دریافت کم گوشت، لبنیات و سبزیجات نیز در کارگران نوبت کار بیشتر از روزکار دیده شده است (۲۴).

با توجه به انجام مطالعات محدود (۲۶-۲۴) در مورد رابطه نوع شرایط کاری از نظر زمانی (شیفت کاری) با وضعیت دریافت غذایی و انرژی دریافتی و همچنین مطالعات محدودی (۲۸، ۲۷) که در مورد تعداد رخدادهای خوردن با عوامل خطر بیماری های مزمن و سندروم متابولیک وجود داشت، هدف از این مطالعه، تعیین و مقایسه رخدادهای خوردن، تعداد دفعات وعده های اصلی و میان وعده ها و سهم انرژی دریافتی از آنها با سندروم متابولیک در کارکنان نوبت کار و ثابت کار شرکت پتروشیمی بندر ماهشهر بود.

• مواد و روش ها

جامعه مورد مطالعه و روش نمونه گیری: این مطالعه مقطعی با روش سرشماری بر روی ۳۳۶ نفر که در پتروشیمی بندرماهشهر مشغول به کار بودند، انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن محدوده سنی بالاتر از ۲۰، شاغل در پتروشیمی بندرماهشهر و تمایل به همکاری با طرح و معیارهای عدم ورود به مطالعه گزارش انرژی خارج از محدوده میانگین \pm ۳ انحراف معیار و تکمیل نشدن هر ۳ روز پرسشنامه یادداشت غذایی ۲۴ ساعته بود، براساس معیارهای ورود و خروج ۲۹۳ نفر که ۱۴۵ نوبت کار و ۱۴۸ ثابت کار بودند وارد مطالعه شدند. تاییدیه اخلاقی توسط کمیته اخلاق دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی و انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ارائه شده است (IR.SBMU.NNFTRI.REC.1400.100) است.

ارزیابی دریافت غذایی

برای ارزیابی دریافت غذایی از پرسشنامه یادداشت غذایی ۲۴ ساعته استفاده شد. از افراد خواسته شد دریافت غذایی در طول هفته پیش روی خود را (شامل ۲ روز کاری (در کارکنان نوبت کار شامل روز اول ۱ شیفت روز و روز دوم ۱ شیفت شب)

کلسترول / پانل درمان بزرگسال (National NCEP/ATP III Cholesterol Education Program/ Adult Treatment Panel III)، سندروم متابولیک به صورت دارا بودن سه مورد یا بیشتر از معیارهای خطر شامل دور کمر بالا، فشار خون بالا، قند خون ناشتا و تری گلیسیرید ناشتا بالا و HDL کلسترول پایین تر از حد عادی) تعریف شده است (۴، ۳). کارکنان بندر پتروشیمی ماهشهر به صورت نوبت کاری (۲ روز روزکاری به صورت ۱۲ ساعت کاری از ۶ صبح تا ۱۸ بعداز ظهر و سپس ۲ روز شب کاری از ساعت ۱۸ بعد از ظهر تا ۶ صبح فردا و ۴ روز استراحت) و ثابت کار (۵ روز کاری از ساعت ۸ صبح الی ۱۶ بعداز ظهر) هستند و طبق مطالعات و معاینات ادواری انجام شده شیوع عوامل خطر سندروم متابولیک به ویژه اضافه وزن و چاقی عمومی و شکمی و پروفایل لیپیدی و قند خون خارج از محدوده نرمال در این گروه بالا است (۵). شیوع سندروم متابولیک در این گروه ۱۵/۱ درصد، بالا بودن دور کمر ۲۷/۳ درصد، پایین بودن HDL خون ۷۱/۶ درصد، بالا بودن TG، ۴۹/۵ درصد بالا بودن فشار خون ۳۴/۱ درصد، بالا بودن کلسترول خون ۳۷/۸ درصد و بالا بودن قند خون ناشتا ۱۳/۴ درصد است (۶).

معمولاً الگوی غذا خوردن افراد، متفاوت می باشد و این تفاوت تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله آهنگ چرخه شبانه روزی، فرهنگ، شغل، مذهب، عادات غذایی، میزان درآمد و تعداد خانوار قرار دارد (۷). افرادی که الگوی غذایی غیر معمول دارند صبحانه را حذف می کنند، ناهار مصرف نمی کنند یا بسیار کم مصرف می کنند و دریافت انرژی را با پرخوری در اواخر بعد از ظهر و شب جبران می کنند (۸). شواهد اپیدمیولوژیک تایید می کنند که حذف وعده های اصلی و عادات غذایی نامنظم اثرات منفی بر سلامت مرتبط با سوخت و ساز قلبی-عروقی دارد (۹). مطالعات بسیاری در رابطه با تعداد دفعات وعده غذایی و با اضافه وزن و چاقی، انجام شده است (۱۰-۱۲) و در بیشتر مطالعات ارتباط مستقیم بین دفعات وعده غذایی و نمایه توده بدنی مشاهده شده است (۱۳-۱۵) و برخی مطالعات این ارتباط مشاهده نشد (۱۶، ۱۷، ۱۳). شواهد در دهه های اخیر نشان می دهد که رفتارهای افراد از خوردن سه وعده غذایی اصلی در روز به مصرف مکرر غذا تغییر پیدا کرده است. براساس گزارشی بین سال های ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۳، میانگین تعداد دفعات غذا خوردن از ۳/۵ بار در روز به ۵ بار در روز افزایش یافت و در همان دوره زمانی، شیوع اضافه وزن و چاقی نیز افزایش یافته بود (۱۸). همچنین شواهد نشان می دهد که افزایش دفعات غذا خوردن با کنترل بیشتر اشتها مرتبط است و این موضوع ممکن است منجر به کاهش کل انرژی دریافتی و کاهش وزن شود (۱۹).

شوند و در هر روز ۲ شیفت کاری روز و شب وجود داشت و ۲ شیفت کاری در حالت استراحت بود، روزهای کاری ثابت کاران ۵ روز در هفته از شنبه تا چهارشنبه بوده و ساعت کار روزانه برای ثابت کاران ۸ الی ۱۵ (۴۲۰ دقیقه) و برای نوبت کاران ۶ الی ۱۸ (۷۲۰ دقیقه) بود.

ارزیابی تیپ شخصیتی زمان-محور

برای ارزیابی تیپ شخصیتی زمان محور افراد مورد مطالعه، پرسشنامه صبحگاهی- شامگاهی (Morningness-Eveningness Questionnaire) اعتبار سنجی شده استفاده شد. افراد به ۵ طبقه بر حسب نمره دسته بندی شدند: ۸۶-۷۰ کاملاً صبحگاهی، ۶۹-۵۹ نسبتاً صبحگاهی، ۵۸-۴۲ معتدل، ۴۱-۳۱ نسبتاً شامگاهی و ۳۰-۱۶ کاملاً شامگاهی می باشد. (۳۰)

روش های آماری

تجزیه و تحلیل داده ها در نرم افزار SPSS (version 26) انجام شد. بعد از ورود داده ها در نرم افزار SPSS، از اطلاعات نرم افزار nutritionist4 و جدول ترکیبات غذایی USDA (USDA, Release 11, 1994) تطبیق داده شده برای غذاهای ایرانی، برای محاسبه مقادیر دریافت انرژی کل و میزان انرژی دریافتی در هر ساعت استفاده شد. برای تعیین تعداد دفعات رخدادهای خوردن (Eos) در طول روز، به ازاء هر ساعت از شبانه روز متغیرهای کدگذاری (۱ و ۰) ایجاد شد تا نشان داده شود که EO برای هر ساعت از روز رخ داده بود یا نه. به این ترتیب که در هر فرد دریافت ۵۰ کیلوکالری یا بیشتر انرژی در هر ساعت از روز به عنوان یک EO در نظر گرفته شد (۳۱). برای تعیین وعده های اصلی بر اساس EO طبق تعاریف مطالعه های پیشین، بزرگترین EO از نظر انرژی دریافتی در بین ساعات ۶ الی ۱۱ به عنوان وعده صبحانه، بین ساعات ۱۲ الی ۱۵ به عنوان وعده نهار و بین ساعات ۱۷ الی ۲۳ EO به عنوان وعده شام در نظر گرفته شد و بقیه EO های بزرگتر از ۵۰ کیلوکالری انرژی به عنوان میان وعده در طول روز در نظر گرفته شد (۳۱). برای بررسی تفاوت ها و ارتباط بین تعداد دفعات رخدادهای خوردن، وعده های اصلی و میان وعده و میانگین انرژی کل و انرژی دریافتی از وعده های اصلی و میان وعده ها و سندروم متابولیک و اجزای تشکیل دهنده به ترتیب از آزمون Mann-withney و آنالیز رگرسیون لجستیک استفاده شد.

• یافته ها

بررسی شرکت کنندگان نشان داد که از میان ۲۹۳ نفر شرکت کننده در مطالعه ۵۰/۵ درصد ثابت کار (n=۱۴۸) و ۴۹/۵ درصد نوبت کار (n=۱۴۵) بودند. ویژگی های جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی کارکنان در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین

(در کارکنان ثابت کار روز اول و دوم کاری) و ۱ روز استراحت) را با استفاده از پرسشنامه یادداشت غذایی ۲۴ ساعته گزارش کنند. مقادیر دریافت با ترکیبی از روش تخمینی (در وعده های صرف شده در محل کار) و روش توزینی (وزن کردن اقلام غذایی در منزل) و ارسال تصویر (عکس) از وعده های غذایی ثبت شد و مصاحبه جهت اصلاح خطای گزارش افراد انجام شد.

ارزیابی عوامل خطر سندروم متابولیک

آزمایشات طب صنعتی در نیمه دوم سال برای تمامی پرسنل انجام گرفت و با استفاده از تعریف سندروم متابولیک ATPIII سندروم متابولیک در افراد بررسی شد (۲۹). در این تعریف چنانچه هر فردی که ۳ یا بیشتر از ۵ معیار مورد بررسی را داشت، مبتلا به سندروم متابولیک در نظر گرفته شد. این معیارها شامل هایپر گلاسمیا (غلظت گلوکز پلاسما ناشتا بالاتر یا مساوی ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر یا مصرف دارو مرتبط)، دیس لیپیدمیا (غلظت LDL-C ناشتای پلاسما بالاتر یا مساوی ۱۳۰ میلی گرم در دسی لیتر یا مصرف داروی مرتبط، غلظت HDL-C ناشتای پلاسما کمتر از ۴۰ میلی گرم در دسی لیتر یا مصرف داروی مرتبط و غلظت کلسترول تام ناشتای پلاسما بالاتر یا مساوی ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر یا مصرف داروی مرتبط و غلظت تری گلیسرید ناشتای پلاسما بالاتر یا مساوی از ۱۵۰ میلی گرم در دسی لیتر یا مصرف داروی مرتبط)، فشار خون سیستولیک بالاتر یا مساوی ۱۳۰ میلی متر جیوه یا مصرف داروی مرتبط، فشار خون دیاستولیک بالاتر یا مساوی ۸۵ میلی متر جیوه یا مصرف داروی مرتبط، دور کمر (WC) بالاتر ۱۰۲ سانتی متر در مردان بود. کلسترول تام پلاسما، تری گلیسرید سرم، HDL کلسترول، LDL کلسترول و گلوکز به روش بیوشیمیایی، در آزمایشگاه های معتبر مخصوص به منطقه بندر پتروشیمی ماهشهر اندازه گیری شد. اندازه گیری فشارخون سیستولیک و دیاستولیک افراد از بازوی راست، دو بار با فاصله ۳۰ ثانیه، با استفاده از فشارسنج دیجیتال روی صندلی دسته دار انجام شد، میانگین دو اندازه گیری به عنوان فشارخون نهایی در نظر گرفته شد.

ارزیابی اطلاعات اقتصادی- اجتماعی و جمعیتی

اطلاعات عمومی افراد شامل اطلاعات جمعیت شناختی، اقتصادی- اجتماعی (سن، قومیت وضعیت بومی بودن، مدت زمان اقامت در ماهشهر، مدت زمان اشتغال، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل، شغل، میزان درآمد ماهانه، میزان هزینه خوراک خانوار ماهانه، کل هزینه های خانوار در ماه)، نوع کار (نوبت کاری، ثابت کاری)، سابقه مصرف دارو و مکمل، استعمال دخانیات با استفاده از پرسشنامه اطلاعات عمومی پرسیده شد. به طور روتین شیفت های کاری در ۴ گروه (A,B,C,D) تقسیم می

داده شده است. میانگین تعداد دفعات EO در شب کاری و میانگین سه روز نوبت کاران به طور معنی داری بالاتر از ثابت کاران بود. در حالی که میانگین تعداد وعده های اصلی در روز استراحت و میانگین سه روز در ثابت کاران به طور معنی داری بیشتر از نوبت کاران و میانگین تعداد میان وعده ها در شب کاری و استراحت و میانگین کل سه روز در نوبت کاران بیشتر از ثابت کاران بود.

از نظر انرژی دریافتی، میانگین کل انرژی دریافتی در شب کاری نوبت کاران به طور معنی داری بالاتر از ثابت کاران بود. سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی در روز استراحت ثابت کاران بالاتر از نوبت کاران و سهم انرژی دریافتی از میان وعده های شب کاری و استراحت و میانگین سه روز نوبت کاران بیشتر از ثابت کاران بود.

\pm انحراف معیار سن ثابت کاران $40/7 \pm 8/2$ و نوبت کاران $39/6 \pm 6/6$ بود. گروه نوبت کار نسبت به گروه ثابت کار درصد بیشتری تحصیلات دیپلم و فوق دیپلم و کارشناسی داشتند؛ در حالی که، گروه ثابت کار نسبت به نوبت کار درصد بیشتری از افراد در دو طبقه تحصیلات کارشناسی ارشد و دکترا و بیسواد و زیر دیپلم قرار داشتند. بیشتر افراد نوبت کار کارمند درجه ۲ بودند اما در ثابت کاران تعداد کارگران نسبت به دیگر رده های شغلی بیشتر بود، با این حال درصد بیشتری از افراد دارای جایگاه شغلی رده ۱ در گروه ثابت کار بودند. درصد بیشتری از نوبت کاران در مقایسه با ثابت کاران میزان درآمد خانوار بین ۱۰ تا ۱۵ میلیون تومان و درصد بیشتری از ثابت کاران میزان درآمد خانوار بالای ۱۵ میلیون تومان داشتند. تعداد دفعات رخداد خوردن و تعداد دفعات وعده های غذایی و سهم انرژی دریافتی از وعده های غذایی در جدول ۲ نشان

جدول ۱. بررسی و مقایسه ویژگی های عمومی (جمعیتی، اقتصادی-اجتماعی) در کارکنان نوبت کار و ثابت پتروشیمی بندر ماهشهر

متغیر	ثابت کار تعداد (درصد) n = ۱۴۸	نوبت کار تعداد (درصد) n = ۱۴۵	p-value ^۱
میزان تحصیلات	بی سواد و زیر دیپلم	۹ (۶/۲)	<۰/۰۰۱
	دیپلم و فوق دیپلم	۲۸ (۱۸/۹)	
	کارشناسی	۵۲ (۳۵/۱)	
	کارشناسی ارشد و دکترا	۴۹ (۳۳/۱)	
جایگاه شغلی	سرپرست	۸ (۵/۵)	<۰/۰۰۱
	کارمند درجه ۱	۲ (۱/۴)	
	کارمند درجه ۲	۳۰ (۲۰/۷)	
	کارگر	۱۰۲ (۷۰/۳)	
میزان درآمد خانوار	کمتر از ۱۰ میلیون	۱۱ (۷/۶)	<۰/۰۰۱
	بین ۱۰ تا ۱۵ میلیون	۸۰ (۵۵/۲)	
	بالاتر از ۱۵ میلیون	۶۱ (۴۲/۱)	
وضعیت تاهل	مجرد	۴ (۲/۸)	۰/۳۱۶
	متاهل	۱۶ (۱۱/۰)	
	مطلقه	۱۲۸ (۸۸/۳)	
وضعیت بومی	بومی	۱ (۰/۷)	۰/۶۲۲
	غیر بومی	۹۸ (۵۰/۵)	
محل زندگی	شهر	۴۷ (۳۲/۴)	۰/۱۶۳
	روستا	۱۳۲ (۹۱/۰)	
قومیت	فارس	۱۳ (۹/۰)	۰/۱۶۹
	عرب	۵۶ (۳۸/۶)	
	سایر	۴۶ (۳۱/۷)	
مدت اقامت در ماهشهر	کمتر از ۱۰ سال	۴۳ (۲۹/۷)	۰/۷۲۶
	بیش از ۱۰ سال	۵۲ (۳۵/۹)	
متغیر کمی	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	p-value ^۱
سن (سال)	$40/7 \pm 8/2$	$39/6 \pm 6/6$	۰/۰۰۲

^۱p-value با استفاده از روش های آماری آزمون مستقل t برای متغیرهای کمی و آزمون کای دو برای متغیرهای کیفی به دست آمده است.

جدول ۲. مقایسه تعداد رخدادهای خوردن و تعداد دفعات وعده‌های غذایی در کارکنان نوبت کار و ثابت پتروشیمی بندر ماهشهر

متغیر	ثابت کار میانگین \pm انحراف معیار	نوبت کار میانگین \pm انحراف معیار	p-value ^۱
تعداد دفعات EO			
روز اول	۶/۲۲ \pm ۱/۰۵۳	۶/۳۶ \pm ۱/۰۵۲	۰/۲۲۸
روز دوم	۶/۰۹ \pm ۱/۰۶	۶/۵۲ \pm ۱/۱۷	۰/۰۰۱
روز سوم	۵/۴۱ \pm ۰/۹۳۹	۵/۳۵ \pm ۰/۹۳۹	۰/۸۳
میانگین سه روز	۵/۹ \pm ۰/۷۴	۶/۰۷ \pm ۰/۷۸	۰/۰۲۷
تعداد وعده‌های اصلی			
روز اول	۲/۹۹ \pm ۰/۰۸۲	۲/۹۹ \pm ۰/۰۸۳	۰/۹۸۸
روز دوم	۳/۰۰ \pm ۰/۱۱۷	۲/۹۹ \pm ۰/۱۱۷	۰/۳۱۳
روز سوم	۲/۹۹ \pm ۰/۱۱۶	۲/۷۴ \pm ۰/۴۴۱	۰/۰۰۰
میانگین سه روز	۲/۹۹ \pm ۰/۰۶۱	۲/۹ \pm ۰/۱۵۵	۰/۰۰۰
تعداد میان وعده			
روز اول	۳/۲۲ \pm ۱/۰۵۳	۳/۳۷ \pm ۱/۰۲۶	۰/۲۱۲
روز دوم	۳/۰۹ \pm ۱/۰۷۱	۳/۵۳ \pm ۱/۱۴۳	۰/۰۰۱
روز سوم	۲/۴۱ \pm ۰/۹۴	۲/۶۳ \pm ۰/۹۱۱	۰/۰۲۳
میانگین سه روز	۲/۹ \pm ۰/۷۴۶	۳/۱۷۷ \pm ۰/۷۶۱	۰/۰۰۲
کل انرژی دریافتی			
روز اول	۳۶۴۲/۴۳ \pm ۱۰۳۶/۹۲	۳۷۰۲/۸۵ \pm ۱۰۵۶/۸۷	۰/۸۵۷
روز دوم	۳۵۵۷/۸۸ \pm ۸۶۱/۳	۳۹۱۸/۷ \pm ۱۰۱۹/۷۹	۰/۰۰۴
روز سوم	۳۱۱۳/۶۷ \pm ۸۱۳/۸۴	۳۰۴۳/۲۱ \pm ۱۰۲۶/۷	۰/۲۵۹
میانگین سه روز	۳۴۳۸/۰ \pm ۸۰۲/۰۲	۳۵۵۴/۹ \pm ۸۸۶/۲۲	۰/۴۰۶
سهیم انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی			
روز اول	۲۹۱۱/۵۸ \pm ۷۸۲/۸۹	۲۹۸۶/۷۱ \pm ۷۸۲/۰۱	۰/۵۲۸
روز دوم	۲۸۹۸/۰۷ \pm ۶۳۳/۰۷	۲۸۵۸/۳۹ \pm ۷۵۷/۶۱	۰/۴۴۶
روز سوم	۲۶۳۶/۹۱ \pm ۶۹۴/۸۲	۲۴۱۰/۱۲ \pm ۸۴۸/۴	۰/۰۰۱
میانگین سه روز	۲۸۱۵/۵۲ \pm ۶۰۷/۸۴	۲۷۵۱/۷۴ \pm ۶۷۴/۵۳	۰/۲۵۴
سهیم انرژی دریافتی از میان وعده‌ها			
روز اول	۷۲۱/۷۲ \pm ۴۴۳/۸۹	۶۸۹/۷۳ \pm ۴۵۲/۷	۰/۵۲۳
روز دوم	۶۴۱/۵۳ \pm ۳۸۲/۱	۱۰۳۷/۶ \pm ۴۳۸/۲۷	۰/۰۰۰
روز سوم	۴۶۰/۰۶ \pm ۲۸۴/۸۷	۶۱۸/۳ \pm ۴۱۰/۵۵	۰/۰۰۱
میانگین سه روز	۶۰۷/۷۷ \pm ۲۸۴/۲	۷۸۱/۸۸ \pm ۳۲۳/۷۱	۰/۰۰۰

(روز اول: کاری اول در ثابت کاران و روز کاری در نوبت کاران/ روز دوم: کاری دوم در ثابت کاران و شب کاری در نوبت کاران/ روز سوم: استراحت در ثابت کاران و نوبت کاران)

^۱مقادیر P-value با توجه به غیرنرمال بودن توزیع متغیرها با آزمون من ویتنی به دست آمد.

*توزیع غیرنرمال

سیستولیک بالا به طور معنی داری بیشتر از افراد طبیعی از نظر عوامل خطر فوق بود. میانگین تعداد EOs و میان وعده‌ها در روز کاری در افراد مبتلا به سندروم متابولیک به طور معنی داری بیشتر از افراد طبیعی از نظر سندروم متابولیک بود. در افراد ثابت کار، میانگین تعداد دفعات EOs و میانگین تعداد میان وعده‌ها در افراد دارای چاقی عمومی کمتر و در افراد دارای چاقی شکمی، دارای LDL-C بالا و مبتلا به سندروم متابولیک بیشتر از افراد طبیعی از نظر عوامل خطر فوق بود. همچنین، تعداد وعده‌های اصلی در افراد مبتلا به سندروم متابولیک کمتر از افراد غیرمبتلا بود.

مقایسه تفاوت تعداد دفعات رخدادهای خوردن (EOs) و تعداد وعده‌های اصلی در ارتباط با سندروم متابولیک و اجزای آن در کارکنان نوبت کار و ثابت کار شرکت پتروشیمی ماهشهر (جدول‌های پیوست شماره ۱ و ۲) نشان داد که در نوبت کاران، میانگین تعداد کل EOs در افراد دارای چاقی عمومی و شکمی و دارای تری گلیسرید بالا، میانگین تعداد دفعات میان وعده‌ها در افراد دارای چاقی عمومی و شکمی و دارای تری گلیسرید بالا و فشارخون سیستولیک بالا و میانگین تعداد دفعات وعده‌های اصلی در افراد دارای تری گلیسرید بالا و فشارخون

جدول ۳. بررسی ارتباط تعداد رخدادهای خوردن و تعداد دفعات وعده‌های غذایی و سهم انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی و میان وعده‌ها با سندروم متابولیک و اجزای تشکیل دهنده آن در کارکنان نوبت کار پتروشیمی بندر ماهشهر

متغیر	سندروم متابولیک		قند خون ناشتا بالا		تری گلیسرید پلاسما بالا		LDL-C بالا		دور کمر بالا	
	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR
	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱
تعداد دفعات EO	۱/۴۳	۱/۲۳	۰/۸۸۳	۰/۷۹۴	۲/۱۵	۰/۷۹۴	۱/۹۸	۱/۱۴	۲/۸۷	۲/۸۵
	(۰/۸۷۳، ۲/۳۴)	(۰/۷۰۳، ۲/۱۸)	(۰/۵۰۸، ۱/۵۳)	(۰/۴۲۳، ۱/۴۹)	** (۱/۳۴، ۳/۴۵)	(۰/۴۲۳، ۱/۴۹)	** (۱/۱۵، ۳/۳۹)	(۰/۷۲۲، ۱/۸۲)	** (۱/۶۲۳، ۵/۰۸۰)	*(۱/۴۶۴، ۵/۵۶۷)
تعداد وعده‌های اصلی	۲/۱۴	۲/۸۶	۲/۱۱	۱/۸۳	۹/۴۵	۱/۸۳	۱/۹۷	۲/۴۷	۷/۲۳	۳۶/۳۱۱
	(۰/۱۷۶، ۲/۶/۱۵)	(۰/۱۴۶، ۵/۶/۵۰)	(۰/۱۱۴، ۳/۹/۱۸)	(۰/۰۷۴، ۴/۵/۴۸)	** (۱/۱۰، ۸۰/۹۰)	** (۱/۱۰، ۸۰/۹۰)	** (۱/۳۷، ۲۰۹/۸۱/۶)	(۰/۳۲۲، ۲/۷/۵)	(۰/۳۰۷، ۴/۷/۰۵)	*(۱/۴۷۱، ۸۹۶/۲۲)
تعداد میان وعده ها	۱/۳۸	۱/۲۱	۰/۸۶	۰/۷۸	۱/۷۳	۱/۱۱	۱/۹۴	۲/۴۷	۲/۶۰	۲/۴۷
	(۰/۸۴۰، ۲/۲/۸)	(۰/۶۸۱، ۲/۱/۸)	(۰/۴۸۸، ۱/۵/۲)	(۰/۴۰۴، ۱/۵/۱)	** (۱/۲۱، ۳/۱/۰)	** (۱/۰۸، ۲/۹/۷)	** (۱/۰۸، ۲/۹/۷)	(۰/۶۶۶، ۱/۷/۹)	(۰/۶۲۴، ۱/۷/۹)	*(۱/۳۰۳، ۴/۶/۸۳)
سهم انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی	۱/۰۰۲	۱/۰۰۳	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۳	۱/۰۰۴
	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۳)	** (۱/۰۰۲، ۱/۰/۰۴)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۲)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۲)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۲)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۲، ۱/۰/۰۵)
سهم انرژی دریافتی از میان وعده ها	۱/۰۰۱	۱/۰۰۲	۱/۰۰۰	۱/۰۰۱	۱/۰۰۳	۱/۰۰۳	۱/۰۰۳	۱/۰۰۰	۱/۰۰۳	۱/۰۰۳
	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۳)	*(۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۴)	(۰/۹۹۹، ۱/۰/۰۲)	(۰/۹۹۹، ۱/۰/۰۲)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۴)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۴)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۴)	*(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)

$0.01 > p^{**} - 0.05 > p^*$

^۲ تعدیل شده بر اساس: سن، تحصیلات، جایگاه شغلی، میزان درآمد ماهانه خانوار، تیپ شخصیتی زمان-محور

جدول ۴. بررسی ارتباط تعداد رخدادهای خوردن و تعداد دفعات وعده‌های غذایی و سهم انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی و میان وعده‌ها با سندروم متابولیک و اجزای تشکیل دهنده آن در کارکنان ثابت کار پتروشیمی بندر ماهشهر

متغیر	سندروم متابولیک		قند خون ناشتا بالا		تری گلیسرید پلاسما بالا		LDL-C بالا		دور کمر بالا	
	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR	(CI 95%) OR	(CI 95%)OR
	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱	مدل تعدیل شده ^۲	مدل خام ^۱
تعداد دفعات EO	۲/۵۸	۳/۸۴	۱/۰۹	۱/۷۱	۱/۵۸	۱/۶۶	۱/۷۵	۱/۷۵	۳/۶۴	۳/۶۴
	** (۱/۵۱، ۴/۴۱)	** (۱/۹۶، ۷/۵۳)	(۰/۶۶۸، ۱/۷/۹)	(۰/۹۱۹، ۳/۲/۰)	** (۰/۹۹۸، ۲/۵/۰)	** (۰/۹۷۱، ۲/۸/۶)	** (۰/۹۷۱، ۲/۸/۶)	** (۰/۹۷۱، ۲/۸/۶)	** (۱/۷۸، ۵/۴/۰)	** (۱/۹۲، ۶/۸/۸)
تعداد وعده‌های اصلی	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۵۲۸	۰/۰۰۲	۰/۴۴۴	۰/۹۷	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۰۲۶	۰/۰۲۶
	(۰/۰۰۰، ۲/۱/۶)	(۰/۰۰۰، ۱/۰/۲۱)	(۰/۰۰۲، ۱/۸۵/۰)	(۰/۰۰۰، ۳/۸۵)	(۰/۰۰۰، ۱/۰/۸/۰)	(۰/۰۰۰، ۱/۲/۵/۱۶)	(۰/۰۰۰، ۱/۵/۳۳)	(۰/۰۰۰، ۱/۵/۳۳)	(۰/۰۰۰، ۳/۳۴)	(۰/۰۰۰، ۱/۳۵/۴۱)
تعداد میان وعده ها	۲/۶۳	۳/۸۸	۱/۰۸	۱/۷۰	۱/۵۶	۱/۶۴	۱/۷۹	۱/۷۹	۳/۶۳	۳/۶۳
	** (۱/۵۳، ۴/۴۹)	** (۱/۹۸، ۷/۶۳)	(۰/۶۶۳، ۱/۷/۷)	(۰/۹۱۳، ۳/۱/۷)	** (۰/۹۹۲، ۲/۴/۶)	** (۰/۹۶۱، ۲/۸/۰)	** (۱/۰۹۳، ۲/۹/۳)	** (۱/۰۹۳، ۲/۹/۳)	** (۱/۸۱، ۵/۴/۷)	** (۱/۹۳، ۶/۸/۵)
سهم انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی	۱/۰۰۲	۱/۰۰۲	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۳	۱/۰۰۳
	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۲)	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۲)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۱)
سهم انرژی دریافتی از میان وعده ها	۱/۰۰۳	۱/۰۰۳	۱/۰۰۱	۱/۰۰۲	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۱	۱/۰۰۴	۱/۰۰۴
	** (۱/۰۰۱، ۱/۰/۰۴)	** (۱/۰۰۲، ۱/۰/۰۵)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۲)	(۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۴)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۳)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۳)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۳)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۳)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۴)	** (۱/۰۰۰، ۱/۰/۰۴)

$0.01 > p^{**} - 0.05 > p^*$

^۲ تعدیل شده بر اساس: سن، تحصیلات، جایگاه شغلی، میزان درآمد ماهانه خانوار، تیپ شخصیتی زمان-محور

از بین رفت. همچنین در مورد قند خون بالا این ارتباط با سهم انرژی از وعده های اصلی از بین رفت و در عوض احتمال قندخون بالا با افزایش سهم انرژی از میان وعده ها معنی دار شد.

• بحث

مطالعه حاضر نشان داد که میانگین تعداد رخدادهای خوردن، تعداد دریافت میان وعده ها و سهم انرژی از آنها (بخصوص در روز شیفت کاری و روز تعطیل) و کل انرژی دریافتی در شب کاری در نوبت کاران بیشتر از ثابت کاران و تعداد وعده های اصلی در هر سه روز و سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی در روز استراحت ثابت کاران بالاتر از نوبت کاران بود. علیرغم تفاوت در این دو گروه از نظر تعداد دفعات دریافت وعده های اصلی و میان وعده ها، تعداد دفعات رخدادهای خوردن (EOs) و تعداد میان وعده و سهم انرژی دریافتی از هر دو نوع وعده های غذایی (اصلی و میان وعده ها) در افراد مبتلا به سندروم متابولیک هر دو گروه بالاتر از افراد عادی بود. همچنین در نوبت کاران هر یک واحد افزایش سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی و میان وعده ها با افزایش احتمال ابتلا به سندرم متابولیک، تری گلیسرید پلاسما بالا و دور کمر بالا و یک واحد افزایش در تعداد دفعات EO احتمال ابتلا به تری گلیسرید و دور کمر بالا را افزایش می دهد.

تاکنون مطالعه ای در رابطه با ارتباط رخدادهای خوردن یا تعداد دفعات وعده های غذایی با شیوع سندروم متابولیک انجام نشده است. مطالعات محدودی ارتباط بین تعداد وعده ها و نوع وعده های غذایی با عوامل خطر سندروم متابولیک نظیر وضعیت چاقی را گزارش کرده اند. همسو با یافته های مطالعه حاضر، در مطالعه ی murakami و همکاران در سال ۲۰۱۵ در انگلستان که بر روی ۱۴۸۷ شرکت کننده زن و مرد ۱۹ تا ۶۵ سال انجام شد، ارتباط مستقیمی بین تعداد دفعات مصرف وعده اصلی و میان وعده با BMI و WC و ارتباط مثبت بین چربی شکمی اندازه گیری شده با تعداد دفعات مصرف میان وعده دیده شد؛ در حالی که برخلاف یافته های مطالعه حاضر، ارتباطی بین میزان انرژی دریافت شده از وعده های اصلی یا میان وعده با BMI و WC وجود نداشت (۱۲). همچنین، در مطالعه ای توسط berteus و همکاران در سال ۲۰۰۵ که بر روی ۱۸۹۱ مرد و ۲۳۶۸ زن در سوئد انجام شد، نشان داد که تعداد میان وعده در افراد چاق بیشتر و در زنان بیشتر از مردان بود و گروه های غذایی شیرین و چرب با میان وعده ها مرتبط بودند و به میزان قابل توجهی در دریافت انرژی بیشتر نقش داشتند (۱۵). نتایج مطالعه ی حاضر نشان داد هر چه تعداد دفعات رخداد خوردن

مقایسه تفاوت سهم انرژی از وعده های اصلی و میان وعده ها در ارتباط با با سندروم متابولیک و اجزای آن در کارکنان نوبت کار و ثابت کار شرکت پتروشیمی ماهشهر (جدول های پیوست شماره ۳ و ۴) نشان داد که در افراد نوبت کار، سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی و میان وعده ها در افراد مبتلا به چاقی عمومی و شکمی (دور کمر بالا) و تری گلیسرید بالا بیشتر از افراد نرمال بود. سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی در افراد دارای کلسترول تام بالا، دارای LDL-C بالا و دارای فشار خون دیاستولیک بالا بیشتر از افراد طبیعی از نظر عوامل خطر فوق بود. در نهایت افراد مبتلا به سندروم متابولیک سهم انرژی بالاتری از وعده های غذایی اصلی و میان وعده ها نسبت به افراد غیر مبتلا به این سندروم داشتند. در افراد ثابت کار، سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی و میان وعده ها در افراد مبتلا به سندروم متابولیک، چاقی عمومی و چاقی شکمی (دور کمر بالا)، دارای قند خون ناشتای بالا و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک بالا، LDL-C بالا و تری گلیسرید بالا بیشتر از افراد طبیعی از نظر عوامل خطر فوق بود.

یافته های تحلیل رگرسیون لجستیک در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. در نوبت کاران، در مدل خام، یک واحد افزایش در سهم انرژی دریافتی از وعده های اصلی، با افزایش احتمال ابتلا به سندروم متابولیک، تری گلیسرید پلاسما بالا، LDL-C بالا و دور کمر بالا و یک واحد افزایش در سهم انرژی دریافتی از میان وعده ها با افزایش سندروم متابولیک، تری گلیسرید پلاسما بالا و دور کمر بالا همراه بود. همچنین، یک واحد افزایش در تعداد دفعات EO، تعداد وعده های اصلی و میان وعده ها با افزایش احتمال ابتلا به تری گلیسرید بالا و یک واحد افزایش در تعداد دفعات EO و میان وعده ها با افزایش احتمال دور کمر بالا همراه بود. پس از تعدیل اثر مخدوشگرها (تحصیلات، جایگاه شغلی، میزان درآمد ماهانه خانوار، آهنگ چرخه شبانه روزی و سن احتمال ابتلا به سندروم متابولیک)، این ارتباطها همچنان معنی دار باقی ماند و از طرفی ارتباط افزایش سهم انرژی دریافتی از وعده اصلی با افزایش احتمال قند خون ناشتا بالا در مدل تعدیل شده معنی دار شد.

در ثابت کاران، در مدل خام، احتمال ابتلا به سندروم متابولیک و دور کمر بالا به ازای افزایش در تعداد دفعات EO، تعداد میان وعده ها و سهم انرژی از وعده های اصلی و میان وعده ها، احتمال قند خون بالا با افزایش سهم انرژی از وعده های اصلی، احتمال تری گلیسرید بالا و LDL-C بالا با افزایش در تعداد دفعات EO، تعداد میان وعده ها و سهم انرژی از میان وعده ها افزایش یافت. پس از تعدیل اثر مخدوشگرها، ارتباط احتمال ابتلا به تری گلیسرید بالا با افزایش تعداد EOs

دفعات کمتر وعده اصلی در روز کاری اول نسبت به افراد نرمال بودند (میانگین سه روز معنی دار نبود). همچنین، در افراد نوبت کار دارای فشار خون دیاستولیک بالا، در شیفت روزکاری (روز ۱) تعداد EO و میان وعده و در همتای آنها در گروه ثابت کار تعداد EO روز تعطیل و میانگین سه روز بیشتر بود. در مجموع این یافته نشان می دهد که تعداد رخدادهای خوردن بالا و مخصوصا میان وعده ها در هر دو گروه مورد بررسی یک ویژگی قابل توجه در افراد مبتلا به سندروم متابولیک بود. در تنها مطالعه موجود که به بررسی ارتباط رخدادهای خوردن و فشارخون بالا پرداخته بود مطالعه leech و همکارانش در استرالیا بر روی ۴۴۸۲ شرکت کننده زن و مرد بالای ۱۹ سال بود که در این مطالعه ارتباط معکوسی بین دریافت تعداد میان وعده بالاتر از ۳ و تعداد دفعات EO بالاتر از ۶ با فشار خون سیستولیک و دیاستولیک بود اما با تعدیل کردن انرژی این ارتباط معنی دار نبود (۹). بسیاری از مطالعات پیشین نشان دهنده ارتباط مستقیم بین دریافت مواد غذایی کم ارزش به عنوان میان وعده که حاوی نمک بالا بودند نظیر اسنک های شور، غلات فراوری شده حاوی نمک، با احتمال فشارخون بالا هستند. افزایش تعداد دفعات EO و میان وعده ها نشانگر ریزه خواری است و با افزایش احتمال دریافت مواد غذایی کم ارزش از نظر مواد مغذی و مواد مضر برای سلامتی نظیر نمک/شکر و چربی بالا همراه است (۱۵).

بر اساس یافته های این مطالعه به طور کلی تعداد دفعات رخداد خوردن در طول روز در نوبت کاران با توجه به روز و زمان کاری بیشتر از ثابت کاران تغییر یافت و تعداد دفعات مصرف وعده غذایی و میان وعده در روز کاری با شب کاری متفاوت بود، به طوری که در شیفت های شب کاری الگوی مصرف صبحانه رعایت نشده و همچنین تعداد دفعات ریزه خواری و مصرف میان وعده در روزهای شیفت شب کاری بیشتر از روزهای دیگر بوده است، اما در ثابت کاران معمولا الگوی مصرف صبحانه به دلیل پایدار بودن شرایط کاری رعایت شده است. این موضوع همسو با یافته های برخی مطالعات می باشد، از جمله در مطالعه ی کوهورتی که توسط mekary و همکارانش در آمریکا بر روی ۱۹۴۴ شرکت کننده مرد انجام شده بود، تعداد دفعات رخداد خوردن و مصرف میان وعده هر ۲ با خطر دیابت نوع ۲ ارتباط داشت و تعداد دفعات غذا خوردن ۱ یا ۲ بار در روز هم با افزایش خطر دیابت نوع ۲ در مقایسه با ۳ وعده غذایی در روز همراه بود، البته این نتایج می تواند به دلیل اهمیت BMI در افزایش خطر دیابت نوع ۲ باشد؛ به صورتی که اثر نامطلوب افزایش دفعات خوردن یا میان وعده ها بر دیابت نوع ۲ بیشتر به واسطه ی اثر آن بر وزن بدن بوده است. در رابطه با وعده های غذایی

(EO) بیشتر باشد، احتمال ابتلا به چاقی عمومی و چاقی شکمی در نوبت کاران و ثابت کاران و به طور کلی در تمام کارکنان بیشتر است که با برخی مطالعات همسو و با برخی مطالعات متناقض است. در مطالعه ی barrington که بر روی ۵۶۷ نفر انجام شده بود نشان داد که تعداد بیشتر میان وعده بخصوص مصرف میان وعده بیشتر در عصر نسبت به ساعات دیگر بر روی افزایش BMI و WC و وزن موثر بود (۱۱). در مطالعه holmback و همکاران که بر روی ۱۳۵۵ نفر از مردان و ۱۶۵۴ نفر از زنان انجام شد نشان داد خوردن سه وعده یا کمتر در روز با چاقی عمومی و شکمی مرتبط است؛ اما در زنان این ارتباط معنی دار نبود. این مطالعه نشان داد تعداد دفعات مصرف زیاد با سبک زندگی سالم و الگوی غذایی در مردان و زنان و کاهش احتمال چاقی عمومی و شکمی در مردان مرتبط است (۱۰). در حالی که متناقض با یافته های مطالعه حاضر، smith و همکارانش در مطالعه ای که بر روی ۱۲۷۳ مرد و ۱۵۰۲ زن در استرالیا انجام شده است، نشان دادند که یک واحد افزایش در تعداد رخداد خوردن با کاهش میانگین دور کمر، قند خون ناشتا، انسولین ناشتا، تری گلیسرید پلاسما، کلسترول تام پلاسما و LDL خون همراه بود. در نتیجه تعداد بیشتر رخداد خوردن با کاهش عوامل خطر متابولیکی قلب در مردان مرتبط بود (۱۸). همچنین، همسو با یافته های مطالعه ی حاضر، mekary و همکارانش در مطالعه ای بر روی ۲۹۲۰۶ مرد در آمریکا نشان دادند که یک واحد افزایش میان وعده علاوه بر وعده های اصلی خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ را افزایش می دهد، این نتایج به این دلیل است که مصرف میان وعده با گذر زمان بیشتر به سمت کربوهیدرات تصفیه شده و قند است که تراکم انرژی بالایی دارد و باعث سیری کم و گرسنگی بیشتر می شود (۳۲). با توجه به اینکه در مطالعه ما میانگین تعداد EO های بالاتر در افراد دارای عوامل خطر سندروم متابولیک بیشتر مربوط به تعداد میان وعده های بیشتر بود، این ارتباط با نتایج اکثر مطالعات که ریزه خواری و تعداد میان وعده های بیشتر و تعداد وعده های اصلی دریافتی کمتر را با عوامل خطر چاقی مرتبط دانسته اند مطابقت دارد (۱۶-۱۸). همچنین در بسیاری از مطالعات با یافته های ناهمسو، وعده های اصلی و میان وعده ها براساس EO در بازه های زمانی مشخص تعریف نشده اند و صرفا براساس گزارش افراد ثبت شده اند بنابراین امکان تناقض در نتایج ناشی از دو روش متفاوت وجود دارد.

از بین عوامل خطر سندروم متابولیک مورد مطالعه در مطالعه ی حاضر، افراد دارای فشار خون سیستولیک بالا در گروه نوبت کار، دارای تعداد دفعات بیشتر وعده اصلی و میان وعده (روز تعطیل و میانگین سه روز) و در گروه ثابت کار دارای تعداد

دقیق‌تری را در مطالعات مرتبط با دریافت غذای مرتبط با آهنگ چرخه شبانه روزی تغذیه فراهم می‌نماید. از جمله محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر کوچک بودن حجم نمونه و همچنین مقطعی بودن مطالعه که امکان بررسی روابط علت و معلولی را فراهم نمی‌کند.

نتیجه‌گیری: در مجموع، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که در افراد مورد مطالعه، تعداد کل رخدادهای خوردن و تعداد وعده‌های اصلی و میان وعده‌ها و انرژی دریافتی از وعده‌ها و میان وعده‌ها در کارکنان نوبت کار بخصوص در شیفت شب بالاتر از افراد ثابت کار بود و افراد ثابت کار از نظر تعداد وعده‌های اصلی و میان وعده در روزهای معمول کاری وضعیت بهتری داشتند و تنها در روزهای استراحت مصرف بیشتری نسبت به نوبت‌کاران داشتند. در افراد مبتلا به سندروم متابولیک مطالعه حاضر فارغ از نوع شیفت کاری، تعداد دفعات رخدادهای خوردن بالاتر و تعداد دفعات میان وعده بیشتر (ریزه خواری) و تعداد دفعات وعده اصلی کمتر و سهم انرژی بالاتر از همه وعده‌های اصلی و میان وعده‌ها از ویژگی‌های بارز افراد مبتلا به سندروم متابولیک در مقایسه با افراد عادی بود. یافته‌ها تاکید کننده اهمیت توجه به تغذیه در پرسنل نوبت کار از طریق آموزش و مداخلات تغذیه‌ای با در نظر گرفتن اثرات آهنگ چرخه شبانه روزی بر دریافت غذایی و شناخت عوامل خطر مرتبط با شرایط کار در کاهش خطر سندروم متابولیک و اجزای آن است.

• References

- De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. *Int J Epidemiol*. 2009;38(3):848-54.
- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005;112(17):2735-52.
- Jahandideh F, Wu J. Perspectives on the Potential Benefits of Antihypertensive Peptides towards Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci*. 2020;21(6).
- Jahangiry L, Khosravi-Far L, Sarbakhsh P, Kousha A, EntezarMahdi R, Ponnet K. Prevalence of metabolic syndrome and its determinants among Iranian adults: evidence of IraPEN survey on a bi-ethnic population. *Sci Rep*. 2019;9(1):7937.
- Afshari D, Shirali G-a, rashnuodi p, rais zade dashtaki m, Sahraneshin Samani A. Prevalence of the metabolic syndrome and its association with demographic factors: a case study of petrochemical workers. *Iran Occupational Health Journal*. 2020;17(1):868-80.
- Afshari D, Shirali G-A, Amiri A, Rashnuodi P, Dashtaki MRZ, Samani AS. Evaluation of metabolic syndrome

اصلی نیز معمولاً داشتن ۳ وعده غذایی اصلی در روز از جمله صبحانه، الگوی غذایی بهینه برای کاهش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ در مقایسه با حالات دیگر از مناسبت‌های خوردن می‌باشد (۸). همچنین مصرف میان وعده در ساعت‌های بعد از ظهر و آخر شب و نیمه شب معمولاً با دریافت کربوهیدرات بیشتر و انرژی بیشتر همراه می‌باشد که خود یکی از علل و عوامل چاقی و عوامل خطر سندروم متابولیک می‌باشد (۲۰).

همسو با یافته‌های مطالعه حاضر، یافته‌های یک مطالعه‌ی طولی نشان داد که افزایش سهم انرژی دریافتی از وعده‌های اصلی و مصرف وعده‌های اصلی به صورت نامنظم با افزایش شیوع سندروم متابولیک پس از ۱۰ و ۱۷ سال همراه بود البته این نتایج می‌تواند به دلیل افزایش BMI و دور کمر باشد، همچنین اختلال آهنگ چرخه شبانه روزی منجر به اختلال بر سوخت و ساز گلوکز و سایر مسیرهای گوارشی می‌شود (۳۳).

از جمله نقاط قوت مطالعه‌ی حاضر استفاده از روش یادداشت غذایی به عنوان یک روش استاندارد طلایی (gold standard) در ارزیابی دریافت غذایی و اطمینان از گزارش صحیح دریافت غذایی با بررسی تصویر ارسالی شرکت کنندگان در مطالعه از غذای دریافتی و تکمیل پرسشنامه با کمک روش توزینی بود که منجر به برآورد دقیق‌تری از دریافت واقعی (actual intake) افراد مورد مطالعه شد. همچنین تمایز وعده‌های اصلی از میان وعده‌ها براساس رخدادهای خوردن تعریف شده با بیشترین کالری دریافتی در یک محدوده زمانی مشخص به جای خودگزارش دهی فرد امکان تعیین نتایج

frequency and its association with effecting demographic factors among workers of a petrochemical industry. *Iran Occupational Health*. 2020;17(1):868-80.

- Gill S, Panda S. A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans that Can Be Modulated for Health Benefits. *Cell Metab*. 2015;22(5):789-98.
- Mekary RA, Giovannucci E, Willett WC, van Dam RM, Hu FB. Eating patterns and type 2 diabetes risk in men: breakfast omission, eating frequency, and snacking. *Am J Clin Nutr*. 2012;95(5):1182-9.
- Leech RM, Timperio A, Worsley A, McNaughton SA. Eating patterns of Australian adults: associations with blood pressure and hypertension prevalence. *Eur J Nutr*. 2019;58(5):1899-909.
- Holmback I, Ericson U, Gullberg B, Wirfalt E. A high eating frequency is associated with an overall healthy lifestyle in middle-aged men and women and reduced likelihood of general and central obesity in men. *Br J Nutr*. 2010;104(7):1065-73.
- Barrington WE, Beresford SAA. Eating Occasions, Obesity and Related Behaviors in Working Adults: Does it Matter When You Snack? *Nutrients*. 2019;11(10).
- Murakami K, Livingstone MB. Associations between meal and snack frequency and diet quality and adiposity measures in British adults: findings from the National Diet

- and Nutrition Survey. *Public Health Nutr.* 2016;19(9):1624-34.
13. Drummond S, Crombie N, Kirk T. A critique of the effects of snacking on body weight status. *Eur J Clin Nutr.* 1996;50(12):779-83.
 14. Speechly DP, Rogers GG, Buffenstein R. Acute appetite reduction associated with an increased frequency of eating in obese males. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity.* 1999;23(11):1151-9.
 15. Berteus Forslund H, Torgerson JS, Sjoström L, Lindroos AK. Snacking frequency in relation to energy intake and food choices in obese men and women compared to a reference population. *Int J Obes (Lond).* 2005;29(6):711-9.
 16. Drummond SE, Crombie NE, Cursiter MC, Kirk TR. Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity.* 1998;22(2):105-12.
 17. Metzner HL, Lamphiear DE, Wheeler NC, Larkin FA. The relationship between frequency of eating and adiposity in adult men and women in the Tecumseh Community Health Study. *Am J Clin Nutr.* 1977;30(5):712-5.
 18. Smith KJ, Blizzard L, McNaughton SA, Gall SL, Dwyer T, Venn AJ. Daily eating frequency and cardiometabolic risk factors in young Australian adults: cross-sectional analyses. *Br J Nutr.* 2012;108(6):1086-94.
 19. Speechly DP, Buffenstein R. Greater appetite control associated with an increased frequency of eating in lean males. *Appetite.* 1999;33(3):285-97.
 20. <sj.ejcn.1601387.pdf>.
 21. Geliebter A, Gluck ME, Tanowitz M, Aronoff NJ, Zammit GK. Work-shift period and weight change. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif).* 2000;16(1):27-9.
 22. Niedhammer I, Lert F, Marne MJ. Prevalence of overweight and weight gain in relation to night work in a nurses' cohort. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity.* 1996;20(7):625-33.
 23. van Amelsvoort LG, Schouten EG, Kok FJ. Duration of shiftwork related to body mass index and waist to hip ratio. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity.* 1999;23(9):973-8.
 24. <joh.l7116.pdf>.
 25. Beebe D, Chang JJ, Kress K, Mattfeldt-Beman M. Diet quality and sleep quality among day and night shift nurses. *J Nurs Manag.* 2017;25(7):549-57.
 26. Lin T-T, Guo YL, Gordon CJ, Chen Y-C, Wu H-C, Cayanan E, et al. Snacking among shiftwork nurses related to non-optimal dietary intake. *Journal of Advanced Nursing.* 2022;78(11):3629-40.
 27. Garciduenas-Fimbres TE, Paz-Graniel I, Nishi SK, Salas-Salvado J, Babio N. Eating Speed, Eating Frequency, and Their Relationships with Diet Quality, Adiposity, and Metabolic Syndrome, or Its Components. *Nutrients.* 2021;13(5).
 28. Alkhulaifi F, Darkoh C. Meal Timing, Meal Frequency and Metabolic Syndrome. *Nutrients.* 2022;14(9).
 29. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Dis Model Mech.* 2009;2(5-6):231-7.
 30. <s00357-016-9199-1.pdf>.
 31. Leech RM, Worsley A, Timperio A, McNaughton SA. Characterizing eating patterns: a comparison of eating occasion definitions. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(5):1229-37.
 32. Mekary RA, Giovannucci E, Willett WC, van Dam RM, Hu FB. Eating patterns and type 2 diabetes risk in men: breakfast omission, eating frequency, and snacking. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2012;95(5):1182-9.
 33. Pot GK, Hardy R, Stephen AM. Irregularity of energy intake at meals: prospective associations with the metabolic syndrome in adults of the 1946 British birth cohort. *British Journal of Nutrition.* 2016;115(2):315-23.

Assessment of Eating Occasions, Number of Meals and Snack and Energy Intake and Their Relationships with Metabolic Syndrome in Shift and Fixed Workers of Bandar Mahshahr Petrochemical Company, Bandar Mahshahr, Iran

Kazemi F¹, Rashidkhani B², Namdari M³, Mesdaghi Sh⁴, Reza zadeh A^{*5}

- 1- MSc. in Nutrition Sciences, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 2- Professor, Department of Community Nutrition, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 3- Department of biostatistics, School of Allied Medical Sciences & Department of Epidemiology, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 4-BSc. in Nutrition Sciences, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 5- *Corresponding author: Associate Professor, Department of Community Nutrition, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: arezoo.rezazadeh@sbmu.ac.ir

Received 30 Jan, 2023

Accepted 1 May, 2023

Background and Objectives: A few studies have assessed associations between the number of eating occasions (EOs) and energy intake from meals and snacks with metabolic syndrome. The aim of this study was to investigate EOs and energy intake from meals and snacks and their relationships with metabolic syndrome in 20–60 year-old employees of Bandar Mahshahr Petrochemical Company, Bandar Mahshahr, Iran.

Materials & Methods: In this cross-sectional study, 293 petrochemical workers were selected using census method. Food record were collected for three days [fixed workers:two days of working days (Days 1 and 2) and one day of rest (Day 3); and shift workers:one day of working (Day 1), one night shift working (Day 2) and one rest day (day 3)]. Demographic and socioeconomic information and chronotype were collected using valid questionnaires. In this study, eating occasion was defined as energy intake of 50 kcal or more per hour of the day. Differences and associations between the number of EOs and the portion of energy from the main meals and snacks with metabolic syndrome were investigated using Mann-Whitney test and logistic regression analysis, respectively.

Results: The mean and standard deviation of the number of eating occasions of shift workers were significantly higher than fixed workers ($p < 0.01$) and the meals frequency of fixed workers were significantly higher than shift workers ($p < 0.01$). The mean and standard deviation of total energy intake at Day 2 (night working) of shift workers were significantly higher than fixed workers ($p < 0.01$) and energy intake of meals at Day 3 of fixed workers were significantly higher than shift workers and energy intake from snacks at Days 2 and 3 and average of 3 days of shift workers were significantly higher than fixed workers ($p < 0.01$). After adjusting for the effects of confounders, shift workers with a higher proportion of energy intake from meals (main meals and snacks) were more likely to suffer from metabolic syndrome and its complications. Furthermore, one unit increase in the number of EOs, meals and snacks was associated with increasing the chance of hypertriglyceridemia and high waist circumference. In fixed workers, possibility of metabolic syndrome and high waist circumference was increased with the increases in the number of EOs and snack and energy intake of meals and snacks. Moreover, the likelihood of hyperglycemia was risen with an increase in the portion of energy intake from snacks. Chances of hypertriglyceridemia and high LDL-C was increased with increasing in the number of snacks and energy intake of snacks ($p < 0.05$).

Conclusion: This study revealed the importance of paying attention to nutrition in shift workers through training and nutritional interventions and diagnosing the risk factors linked to working conditions in decreasing risks of metabolic syndrome and its complications.

Keywords: Eating occasions, Metabolic syndrome, Shiftwork, Mahshahr Port Petrochemical Company